

## 明細書

### 硬質粒状物の計量装置及び計量方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、硬質粒状物の計量装置及び計量方法に関する。特に、計量過程またはそれ以前から計量されるべきでない微粉が混入している硬質粒状物を計量する装置及び方法に関する。また、このような微粉で硬質粒状物の計量装置を損傷することを防止した硬質粒状物を計量する装置及び方法に関する。

#### 背景技術

[0002] 粉末、顆粒薬品に代表される粒状物を計量するには、従来より計量枠にて計量する方法がとられてきた。図4に示すように、計量枠1は計量すべき粒状物と同じ体積の空間を有するステンレス鋼製の直方体である。計量枠1の上部には、同じくステンレス鋼製のホルダー2が設置され、ホルダー2には計量枠1の空間と連接する貫通穴が設けられている。該貫通穴から粒状物が流し込まれ、ホルダー2の貫通穴と計量枠1の空間が連通しているときには、計量枠1の空間に粒状物が充満する。

[0003] 計量枠1の下には、シャッター4が設置されている。シャッター4も計量枠1の空間と連通する貫通穴を有している。計量枠1の空間とシャッター4の貫通穴が連通するときには、計量枠1の空間に充満している粒状物がシャッター4の貫通穴を通って落下する構成となっている。そこで、計量枠1が水平に往復動をし、計量枠1の空間が、ホルダー2の貫通穴と連通して計量枠1の空間に粒状物が充満する工程と、計量枠1の空間が、シャッター4の貫通穴と連通して空間に充満している粒状物が落下する工程を繰り返している。

[0004] しかし、球状吸着炭に代表される硬度の高い粒状物、すなわち、硬質粒状物であって、かつ、微粉が混入したり、処理過程で微粉が生ずるものにおいては、計量枠1とホルダー2あるいはシャッター4との摺動時に間に挟まる微粉により、計量枠1やホルダー2及びシャッター4に損傷が生じていた。更に、計量枠1がホルダー2あるいはシャッター4と摺動するので、両面が磨耗損傷を生じていた。そこで、痛んだ計量枠等が交換できるように、交換用の予備の計量枠等を用意していた。

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、これらの器具は、特に計量柵においては、精密に加工されているので、傷がつくたびに交換するのは、作業効率上も、経済上も、好ましいことではなかった。そこで、本発明は、硬度の高い粒状物を計量しても、計量柵とホルダーあるいはシャッターとの間に挟まる粒により損傷を受けることがない、硬質粒状物の計量装置及び計量方法を提供することを目的とする。また、粒状吸着炭に代表される硬質粒状物であって、微粉が混入するものから、微粉を除去して計量する計量装置及び計量方法を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0006] 上記の目的を達成するため、本発明に係る硬質粒状物の計量装置20は、例えば図1に示すように、第1の平面21dと第1の平面21dに平行な第2の平面21eを有し、第1の平面21dの側から硬質粒状物を送り込まれる空間21aが第1の平面21dと第2の平面21eとの間を貫通して形成された計量柵21と; 第1の平面21dの側に位置し、空間21aと連通する貫通穴22aが形成され、第1の平面21dと摺動するホルダー22と; 第2の平面21eの側に位置し、空間21aと連通する貫通穴24aが形成され、第2の平面21eと平行に移動するシャッター24と; ホルダー22を計量柵21方向に押す押圧手段23とを備える。

[0007] このように構成すると、ホルダーが計量柵方向に押されることにより、計量柵の第1の平面とホルダーの面が密着するので、面の間に粒状物が挟み込まれなくなり、計量柵とホルダーとが粒状物により損傷を受けにくくなる。なお、平面とは、上記の通りに互いに摺動する程度に平坦であればよく、計量柵の第1の平面と第2の平面の平行とは、厳密な平行ではなく、計量柵がホルダーの平面と摺動し、シャッターの平面と平行に移動できる程度の平行をいう。また、硬質粒状物とは、ホルダーと計量柵とに、あるいは、計量柵とシャッターとに挟み込まれたときに、ホルダー、計量柵あるいはシャッターを傷付けたり傷めたりする程度に硬い粒状物をいう。

[0008] また、本発明に係る硬質粒状物の計量装置は、例えば図1に示すように、上述の硬質粒状物の計量装置20において、第2の平面21eとシャッター24との間に、所定の

間隙dを保つようにしてもよい。

- [0009] このように構成すると、計量柵の第2の面とシャッターとの間に所定の間隙があるので、粒状物中の微粉が計量柵の空間より除去され、更に、計量柵とシャッターとが相対的に動き易い。ここで、所定の間隙とは、計量される硬質粒状物の径より小さく、計量されるべきでない微粉の径よりも大きな間隙をいう。
- [0010] また、本発明に係る硬質粒状物の計量装置は、例えば図1に示すように、上述いづれかの硬質粒状物の計量装置20において、硬質粒状物を破壊する力より小さい力で、ホルダー22を計量柵21方向に押すように構成してもよい。
- [0011] このように構成すると、ホルダーと計量柵との間に硬質粒状物が挟み込まれてしまったような場合においても、硬質粒状物を破壊して多くの微粉を生ずることがない。
- [0012] また、本発明に係る硬質粒状物の計量装置20は、例えば図1に示すように、上述いづれかの硬質粒状物の計量装置20において、第1の平面21dのホルダー21と摺動する部分が耐磨耗材21bで形成してもよい。
- [0013] このように構成すると、ホルダーと摺動する計量柵の面が耐磨耗材で形成されているので、ホルダーと摺動しても計量柵は磨耗損傷を受けにくくなる。
- [0014] また、本発明に係る硬質粒状物の計量装置20は、例えば図1に示すように、上述いづれかの硬質粒状物の計量装置20において、ホルダー22の計量柵21と摺動する部分の材質が、アセタール樹脂又はポリエーテルエーテルケトンであってもよい。
- [0015] このように構成すると、ホルダーの材質が柔らかいので計量柵の第1の平面との密着性がよくなり、粒状物を挟み込みにくくなる。また、ホルダーの材質が、滑り易いので、計量柵とホルダーとが相対的に動き易い。更に、アセタール樹脂又はポリエーテルエーテルケトンであるので、加工し易く、磨耗しても、簡単に交換できる。
- [0016] また、本発明に係る硬質粒状物の計量装置20は、例えば図1に示すように、上述いづれかの硬質粒状物の計量装置20において、第2の平面21eの前記シャッターと面する部分が耐磨耗材21cで形成されていてもよい。
- [0017] このように構成すると、計量柵の第2の平面が耐磨耗材で形成されているので、計量柵とシャッターとが相対的に動いても、排出される微粉により計量柵が磨耗することなく、損傷を受けにくい。

- [0018] また、本発明に係る硬質粒状物の計量装置20は、例えば図1に示すように、上述いずれかの硬質粒状物の計量装置20において、計量枠21の硬質粒状物を送り込まれる空間21aの、第1の平面21dにおける開口部の縁が面取りされていないものとしてもよい。
- [0019] このように構成すると、ホルダーと計量枠との間に、硬質粒状物を挟み込みにくい。
- [0020] また、本発明に係る硬質粒状物の計量装置20は、例えば図1に示すように、上述いずれかの硬質粒状物の計量装置20において、計量枠21の硬質粒状物を送り込まれる空間21aの、第2の平面21eにおける開口部の縁が面取りされていないものとしてもよい。
- [0021] このように構成すると、計量枠とシャッターとの間に、硬質粒状物を挟み込みにくい。
- [0022] 前記の目的を達成するため、本発明に係る硬質粒状物の計量方法は、例えば図2に示すように、計量される硬質粒状物を上述いずれかの計量装置のホルダー22から計量枠21の空間21aに充填させる工程(図2(a)参照)と;硬質粒状物が充填された計量枠21の空間の第1の平面の開口部および第2の平面の開口部をふさぐ工程(図2(b)参照)と;硬質粒状物を計量枠21の空間21aから排出する工程(図2(c)参照)とを備える。
- [0023] このように構成すると、計量枠とホルダーあるいはシャッターとの間に挟まる硬質粒状物により損傷を受けることがない、硬質粒状物の計量方法となる。また、計量されるべきでない微粉を除去して計量する計量方法となる。
- [0024] この出願は、日本国で2003年8月5日に出願された特願2003-205992号に基づいており、その内容は本出願の内容として、その一部を形成する。
- また、本発明は以下の詳細な説明により更に完全に理解できるであろう。しかしながら、詳細な説明および特定の実施例は、本発明の望ましい実施の形態であり、説明の目的のためにのみ記載されているものである。この詳細な説明から、種々の変更、改変が本発明の精神と範囲内で、当業者にとって明らかだからである。
- 出願人は、記載された実施の形態のいずれをも公衆に献上する意図はなく、開示された改変、代替案のうち、特許請求の範囲内に文言上含まれないかもしれないも

のも、均等論下での発明の一部とする。

本明細書あるいは請求の範囲の記載において、名詞及び同様な指示語の使用は、特に指示されない限り、または文脈によって明瞭に否定されない限り、単数および複数の両方を含むものと解釈すべきである。本明細書中で提供されたいずれの例示または例示的な用語(例えば、「等」)の使用も、単に本発明を説明し易くするという意図であるに過ぎず、特に請求の範囲に記載しない限り本発明の範囲に制限を加えるものではない。

### 発明の効果

[0025] 以上のように、本発明に係る粒状物の計量装置及び計量方法によれば、微粉が混入したり、処理過程で微粉が生ずる場合に、計量された硬質粒状物に微粉が混入することを防止して、硬質粒状物を計量することができる。また、計量装置も微粉により損傷を受けにくいで、微粉が混入する硬質粒状物において特に好ましく用いられる計量装置及び計量方法となる。

### 発明を実施するための最良の形態

[0026] 以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。なお、各図において、互いに同一又は相当する装置には同一符号を付し、重複した説明は省略する。

[0027] 先ず、図1の断面図を参照して、本発明の第1の実施の形態である、球状吸着炭の計量装置について説明する。計量枠21は、金属製の直方体であり、計量しようとする球状吸着炭の体積に見合う空間21aが、その向き合う平行な2平面21d、21eに開口する。計量枠21は、平面21dを上にして、空間21aが上下方向に開口するように設置される。空間21aは、円筒形状を有するのが製作上容易であり好ましいが、他の形状をしていてもよい。また、計量枠21は、空間が開口している2面の平行平面21d、21eを有していれば、円板形でも、楕円板形でも、他の形状であってもよい。計量枠21は、ステンレス鋼で形成するのが、球状吸着炭による損傷を受けにくいで好適であるが、他の金属で形成してもよく、あるいは、金属でなくエンジニアリングプラスティックなどの硬い素材で形成しても、硬度と軽量性を有するのでよい。

[0028] 計量枠21の上面は、耐磨耗材としてセラミックス製の薄板21bで形成されている。

セラミックス以外の材料であっても、耐摩耗性を有している材料であればよい。あるいは、耐磨耗材を表面にコーティングしてもよい。薄板21bは、計量柾21の上面の全面にわたって形成されてもよいし、後述するホルダー22と摺動する箇所以外は形成されていなくてもよい。空間21aの上側開口部は、その縁において面取りされることなく、切り立った角度を保っている。なお、計量柾21がステンレス鋼のような硬度の高い材料で形成されているときには、耐磨耗材の薄板21bを備えず、表面がステンレス鋼などで形成されてもよい。

- [0029] 計量柾21の下面の後述するシャッター24と面する部分は、耐磨耗材としてセラミックス製の薄板21cで形成されている。セラミックス以外の材料であっても、耐摩耗性を有している材料であればよい。あるいは、耐磨耗材を表面にコーティングしてもよい。シャッター24と面していない部分は、耐磨耗製を有しない材料でもよいし、耐摩耗性を有している材料でもよい。例えば、シャッター24と面する部分が耐摩耗性を有する材料である積層体などとする。薄板21cは、計量柾21の下面の全面にわたって形成されてもよいし、後述するシャッター24と摺動する箇所以外は形成されていなくてもよい。空間21aの下側開口部は、その縁において面取りされることなく、切り立った角度を保っている。なお、計量柾21がステンレス鋼のような硬度の高い材料で形成されているときには、耐磨耗材の薄板21cを備えず、表面がステンレス鋼などで形成されてもよい。
- [0030] 計量柾21は、図1のX方向矢視図に示すように、計量柾に取り付けた車25aと固定されたレール25bにより、水平方向に移動可能に設置されており、不図示のアクチュエータにより動かされて、水平方向に往復動する。水平方向の移動を可能とした支持方法は、リニアガイドやリニアベアリングなどの他の方法でもよい。
- [0031] 計量柾21の上面21dに接して、ホルダー22が設置されている。ホルダー22の計量柾21と摺動する部分はアセタール樹脂又はポリエーテルエーテルケトン製とする直方体である。アセタール樹脂又はポリエーテルエーテルケトン以外の材料であっても、硬度、耐摩耗性及び低い摩擦係数を有する材料で形成すれば、好適に用いることができる。耐摩耗性の高い材料として、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアリルエ

ーテルニトリル樹脂、超高分子量ポリエチレン樹脂等を挙げることができる。あるいは、ステンレス鋼などの金属で形成してもよい。計量柵21と摺動しない部分は、他の樹脂製であってもよい。計量柵21と摺動する部分と他の部分とを異なった材料とするには、例えば、積層構造にすればよい。また、直方体でなくとも、計量柵21と接する平面を有していればよい。ホルダー22には、計量柵21と接する面から上面に貫通する貫通穴22aが形成されている。貫通穴22aは、計量柵21の空間21aと同形の断面を有することが好適であるが、同形でなくてもよい。貫通穴22aの下側開口部は、その縁において面取りされることなく、切り立った角度を保っている。

[0032] ホルダー22は、不図示のガイドにより水平方向の動きを拘束され、また傾斜をしないように保持されている。ホルダー22は、その上面より、上部が充填ノズル16及びダミーノズル16aに固着された押圧手段としての2本のばね23により下方向に押され、ホルダー22の下面是、計量柵21の上面21dを押し付けるように計量柵に接している。2本のばね23は、計量柵21の移動方向に配設されている。2本のばねで押すことにより、計量柵21が水平移動しても、均一な力でホルダー22が計量柵21を押し付け、計量柵21の動きも滑らかとなる。なお、ばねは、コイルばねであっても、板ばねであっても、他のばねであってもよい。また、ばねの本数は、2本には限られず、1本でも複数本でもよいが、複数本を計量柵21の移動方向に配設するのが好ましい。また、ばねの上部は充填ノズル16やダミーノズル16aではなく、固定梁等に固着してもよい。ばね23によりホルダー22を計量柵21に押す力は、間に球状吸着炭が挟み込まれても破壊されない程度とする。球状吸着炭が挟み込まれた場合であっても、球状吸着炭が破壊され、微粉が大量に生成されることがないようにするためである。なお、ばね以外の押圧手段であってもよく、例えば、油圧、空気圧その他の流体圧などで押圧してもよいし、磁力を用いて押圧してもよいし、ばね以外の弾性体で押圧してもよいし、ホルダー22のあるいはホルダー22に錘を付けて、重量により押圧してもよい。

[0033] 計量柵21の下には、所定の間隙dを隔てて、シャッター24が設置されている。シャッター24は、その上面が計量柵21の下面21eと平行な平面である金属製の直方体である。シャッター24は、ステンレス鋼で形成されるのが好適であるが、他の金属で形成してもよく、あるいは、エンジニアリングプラスティックなどの硬度のある素材で形

成してもよい。また、シャッター24は、その上面が計量枠21の下面21eと平行な平面であれば、直方体でなくてもよい。シャッター24には、計量枠21と接する面から下面に貫通する貫通穴24aが形成されている。貫通穴24aは、計量枠21の空間21aと同形の断面を有していることが好適であるが、空間21aより大きければ同形でなくてもよい。貫通穴24aの上側開口部は、その縁において面取りされることなく、切り立った角度を保っている。

- [0034] シャッター24は、その上面が計量枠21の下面21eと間隙dを保って固定支持される。間隙dの大きさは計量される粒状物(本実施例では、球状吸着炭)のいずれの径よりも小さく、計量されるべきでない微粉の大きさより大きければよい。そうすれば、計量される粒状物が間隙dに挟み込まれることなく、微粉が摺動されることもないで、計量装置を損傷することなく計量することができ、かつ、計量枠21とシャッター24の間隙dを通って、微粉が排出除去される。
- [0035] 続いて、図2の断面図を参照して、計量装置の運転について説明する。ここでは、粒径が0.05ー1mmの球状吸着炭を計量する計量装置を例として説明する。図2(a)に示すように、計量枠21が、空間21aと貫通穴22aとが連通する位置にあるとき、貫通穴22aの上又は中にその先端を有する充填ノズル16から球状吸着炭が落下される。球状吸着炭は、貫通穴22aを通り抜け、計量枠21の空間21aに入り込む。空間21aの下側開口部は、シャッター24の上面により閉じられており、球状吸着炭は空間21a中に堆積する。空間21a中に充満するより多くの球状吸着炭が充填ノズル16から落下し、空間21aからあふれた分は、貫通穴22a中に堆積する。
- [0036] 図2(b)に示すように、僅かに貫通穴22aに球状吸着炭が堆積する頃に、計量枠21が水平方向に動き出す。図2(b)では、矢印方向に動き出す。すると、空間21aの上側開口部は、ホルダー22により徐々に覆われるようになる。貫通穴22aにあふれていた球状吸着炭は貫通穴22aに取り残され、貫通穴22aの下側開口部は、計量枠21の上面21dにより徐々にふさがれて、結局、貫通穴22a内にとどまる。なお、計量枠21が動きだした後に、充填ノズル16から球状吸着炭が落下し続けても、あるいは、球状吸着炭の流れがバルブ等により止められてもよい。
- [0037] 空間21aは、下側開口部をシャッター24の上面でふさがれ、上側開口部をホルダ

—22の下面でふさがれて閉じられた状態となり、中の球状吸着炭は、計量枠の移動に伴って移動する。

- [0038] 図2(c)に示すように、計量枠21が移動し、その空間21aの下側開口部がシャッター24の貫通穴24aの上側開口部と重なるようになると、空間21a中の球状吸着炭は、貫通穴24aを通って落下し始める。貫通穴24aは、その下側開口部で、不図示のショートパイプと連通しており、球状吸着炭は、以降の作業へと送られる。
- [0039] 空間21aの下側開口部の全面が貫通穴24aと重なると、空間21a中の球状吸着炭が全て落下する。その後、計量枠21は、逆方向へ戻り、再び、空間21aの下側開口部がシャッター24の上面でふさがれ、続いて、空間21aの上側開口部と、ホルダー2の貫通穴22aの下側開口部が重なる。すると、以前に貫通穴22aに取り残された球状吸着炭は、空間21aに落下し、更に、充填ノズル16から球状吸着炭が空間21aに落下し始める。以上の動作を繰り返すことにより、計量枠21の空間21aの体積に見合う球状吸着炭が計量され、以降の作業に送られる。なお、計量枠21による計量は、1分間当たり30から50回程度行われるので、計量枠21の動きも速いものとなる。
- [0040] 上記の運転において、ホルダー22がばね23によって計量枠21方向に押されていることにより、ホルダー22と計量枠21とが確実に密着する。もし計量枠の上面21dとホルダー22の下面との間に隙間があると、空間21aを超えて堆積した球状吸着炭が、ホルダーの貫通穴22aに取り残されるように計量枠が動いたときに、球状吸着炭が隙間に入り込む。隙間に入り込んだ球状吸着炭は、計量枠21の上面21dとホルダー22の下面の間で、両面とこすれることになる。球状吸着炭は固いので、両面が球状吸着炭にこすられることにより、傷を受けられる。しかし、ホルダー22と計量枠21とが確実に密着することにより、球状吸着炭が間に入り込まないので、傷つけられることを防げる。
- [0041] 更に、空間21aの上側開口部が、その縁において面取りされることなく、切り立った角度を保っており、且つ、貫通穴22aの下側開口部が、その縁において面取りされることなく、切り立った角度を保っているので、計量枠22の上面21dとホルダー22の下面との間に球状吸着炭が入り込みにくい。面取りがしてあると、面取り部分に球状吸着炭が入り込み、計量枠22が動いたときに、面取り面を球状吸着炭が押す。その結

果、計量柾21を下げる方向あるいはホルダー22を持ち上げる方向の力を生ずるので、球状吸着炭が両面の間に入り込み易くなる。

- [0042] また、上面21dが耐磨耗材で形成されているので、計量柾21は、その表面にホルダーが押し付けられている状態で摺動しても、磨耗しにくくなり、耐用期間が延びる。
- [0043] 更に、ホルダー22がアセタール樹脂又はポリエーテルエーテルケトン等を材料として形成されているので、計量柾21との間の摩擦力が小さく、計量柾21を水平方向に往復動させ易くなり、且つ、柔らかいので計量柾21との密着性がよい。また、計量柾21との摺動においては、ホルダー22が柔らかい材料であるので、計量柾21の磨耗を防げる。ホルダー22は、アセタール樹脂又はポリエーテルエーテルケトン等で形成されているので加工し易く、磨耗しても、簡単に交換できる。
- [0044] 球状吸着炭が計量柾21の空間21a中で計量柾21と共に移動するとき、あるいは、空間21aへ送り込まれるときに、球状吸着炭同士の衝突あるいは外壁等との摩擦等により球状吸着炭の表面が削れ、その微粉が混ざっている。この微粉は、僅かな隙間へも入り込み、その表面を傷つける。計量柾21の空間21aに入り込んだ微粉は、球状吸着炭の間を落下してシャッター24の上面に堆積する。そこで、計量柾21とシャッター24とが摺動すると、計量柾21の下面21eとシャッター24の上面との間に微粉が入り込み、両面が損傷を受け易い。しかし、その間隙dの大きさを、計量される球状吸着炭の径のいずれよりも小さく設定すると、空間21aに堆積した微粉がその間隙dを通り抜けることにより、球状吸着炭と分離され、除去される。ここで、「粒状物の径のいずれ」とは、計量される多数の粒状物の中で最も小さい粒状物の径のことである。本実施例では、球状であるから分かり易いが、一般の粒状物ではその粒の最も小さな径を意味する。例えば楕円球では短径である。本実施例の球状吸着炭は、前述した通りに、粒径が0.05—1mmであるので、間隙dの大きさは0.05mm未満である。好ましくは、0.04mm未満、更に好ましくは、0.035mm未満である。間隙dの下限も計量される粒状物によって異なるが、球状吸着炭の場合には、0.01mm以上、好ましくは0.02mm以上である。
- [0045] また、計量柾21の下面21eが耐磨耗材21cで形成されているので、計量柾21の往復動に伴って微粉が表面21eに当たっても、計量柾21は損傷を受けにくい。

- [0046] 続いて、図3の模式図を参照して、本発明の第2の実施の形態である包装装置について説明する。図3は、本発明の第1の実施の形態である計量装置20を備える球状吸着炭の包装装置を示している。
- [0047] 計量装置20の上にはホッパー10が設けられている。ホッパー10は、開口した上部が広く、下に行くにつれて、すぼまった形状をした容器で、下端は開口し、充填ノズル16に連接している。ホッパーには、ヒーター12が設置されており、ホッパーの内容物である球状吸着炭を55—80°Cに加温している。あるいは、ホッパー10中に加温装置からの温風を通して球状吸着炭を60—80°Cに加温してもよい。
- [0048] ホッパー10の下の充填ノズル16は、細い管であって、ホッパーに貯留された球状吸着炭を少しずつ送り出すように構成されている。充填ノズル16の下端はホルダー2の貫通穴22aに入り込んで、開放されている。
- [0049] 前記のとおり、ホルダー22は、その下で水平に往復動する計量桿21とその下のシャッター24と、ホルダー22を下の計量桿21に押し付けるばね23と組み合わされて、計量装置20を構成している。
- [0050] 計量装置20のシャッター24の貫通穴24aの下側開口部は、シートパイプ31に連接している。シートパイプ31は、シャッター24の貫通穴24aから落下してくる球状吸着炭を受けるために、上が広がったじょうご形をしており、下部は細くなった管になっている。シートパイプ31は、その下端が開口している。
- [0051] シートパイプ31の下には、球状吸着炭を包装する管状のチューブ90が上方に口を開けた状態で置かれている。チューブ90は、平たいテープ状のシートをシートパイプ31の下で管状に形成したものである。チューブ90は、後述のように、横断方向にシールされ、そのシールされた箇所を底にして袋のようになっている。
- [0052] シートパイプ31の開口部より下にシート90を横断方向にシールするためのシール装置40が設けられている。シール装置40は、トップシールバー41で挟むことにより、球状吸着炭の入ったチューブ90を所定の長さで横断方向に加熱圧着する。トップシールバー41は、チューブ90を加熱圧着させるためにその先端が平たくなった2つの金属製のブロックが、ヒーターにより加熱されつつ、チューブ90を両側より挟むように構成されている。トップシールバー41は、該シールした箇所が球状吸着炭を入

れるための次の袋の底の位置になるように、チューブ90を挟んだままで下方に引張る。

- [0053] シール装置40のトップシールバー41の動きに連動して、シール装置の直下に配置されている挾圧装置50が作動する。挾圧装置は、包装後の包装物が温度上昇により膨張するのを防止するため、エア抜きガイド51でチューブ90のシール装置40で閉じられる部分を挟み込んで、チューブ90内の空気を押し出すための装置である。エア抜きガイド51は、球状吸着炭を入れたチューブ90の袋が、その底部に球状吸着炭を納め、上部は何も入らないようにチューブ90を平たく押しつぶすように、上部が出っ張り、下部が引っ込んだ形状をしている。なお、トップシールバー41とエア抜きガイド51とは、同じ方向でチューブ90を挟むように配置されている。
- [0054] 挾圧装置50の下には、球状吸着炭の入ったチューブ90をシールされた箇所で切断し、球状吸着炭の入った袋91を1個ずつ、あるいは複数個ずつの包装物92にする切断装置60が備えられている。切断装置60は、2枚の刃がチューブ90を挟んで切断するよう構成されている。また、球状吸着炭の入った袋91が複数個ずつ繋がった包装物92においては、切断されないシール箇所に人手で切り離しやすいうミシン目を入れることがあり、切断装置60は、切断するための刃とは異なるタイミングで動作する、刃先に等間隔で切欠きが付けられた刃を併せて有していることもある。
- [0055] 切断装置60の下には、受け台61が配置される。受け台61は、斜めに設置された平板で、切断された包装物92を斜めに落下させ、落下時の衝撃を和らげる。受け台61には、落下速度を更に下げるためのショック防止ローラ62が設けられている。ショック防止ローラ62は受け台61上を包装物92が滑って落下する時に、包装物92がその円筒形のローラ2個の間を通過するように設置されている。包装物92はその2個のローラの間を通過する時にローラを回転させるため、その落下速度が落ちる。なお、ショック防止ローラ62のローラは1個でもよく、また、ショック防止ローラ62を設ける代わりに、落下速度を下げるための方法、例えば受け台61上に摩擦を大きくするための措置を講じてもよい。
- [0056] 受け台61の先には、冷却装置70が設置されている。冷却装置70では、コンベア71上に包装物92を斜めに立てた状態で保持する保持具72が配設され、コンベアの

移動と一緒に移動する。保持具72は、コンベア71上に斜めに立設された板であってもいいし、棒であってもよい。保持具72は、包装物92の薄い面を移動方向に対し垂直に保持する。このように保持することにより、同じコンベア長さで、多くの包装物92を保持することができる。受け台61の位置と反対側端部で、コンベア71が反転する位置で、包装物92は自然落下する。自然落下した包装物92は、包装物92を梱包するための容器に入り、梱包され、出荷される。

[0057] 続いて、図3を参照して、球状吸着炭の包装物92の製造方法について説明する。球状吸着炭は、開口した上部よりホッパー10に供給され、ホッパー10にて一時貯留される。ホッパー10にて貯留される球状吸着炭は、貯留されている間に、ヒーター12により60～80°Cに加温される。包装後の温度上昇により包装物92の内容物が膨張し、袋91中に空隙が形成されて、球状吸着炭が中で動くのを防ぐのに、予め想定される最高の温度に上昇させた上で包装するためである。

[0058] 球状吸着炭は、ホッパー10中を徐々に下がり、下端から充填ノズル16に流れていく。充填ノズル16の内径は、球状吸着炭が充填ノズル16が通過して、ホッパー10から送り出される量が適切になるように、選定されている。充填ノズル16中に、送り出される量を調節するためのバルブを設けてもよい。

[0059] 球状吸着炭が、充填ノズル16から、ホルダー22を通って、計量桿21で所定の量に計量された上で、シャッター24からシートパイプ31へ送られるのは、前述の通りである。

[0060] 球状吸着炭がホッパー10に供給されるのと同時に、ロールに巻かれたシートは所定の速さで引き出され、シートパイプ31の下端部の辺りで円筒状に成形され、その重なる部分が加熱圧着されることにより、チューブ90が形成される。チューブ90は、後述の通り、シール装置40にて所定の箇所で横断方向にシールされる。チューブ90は、該シールされた箇所を底にして袋状になって、シートパイプ31の下端開口部方向に口を開いた形に置かれる。

[0061] 計量装置20で計量された球状吸着炭は、シートパイプ31より、該袋状になったチューブ90中に投下され、袋状の下の部分に堆積する。すると、挾圧装置50のエア抜きガイド51が、袋状の部分を両側から挾み込み、中の空気を押し出す。挾圧装置

50で空気を抜かれるのとほぼ同時に、挿圧装置50にて空気を抜かれた部分の直上の箇所が、シール装置40により横断方向にシールされる。なお、チューブ90は、シール可能なプラスティックフィルムを内層に持つ多層フィルムを材料としており、加熱したトップシールバー41で挿むことにより、加熱圧着することができる。トップシールバー41は、加熱圧着ではなく、例えば超音波圧着等の他の圧着手段によりチューブ90を圧着する構成でもよい。

- [0062] トップシールバー41は、チューブ90を挿んだまま、球状吸着炭1袋の長さの分だけ下方に移動する。この動きにより、球状吸着炭を封じ込めたシール箇所が、チューブ90の次の袋状の部分の底になる。
- [0063] 球状吸着炭を入れ、横断方向にシールされた袋91は、例えば1袋あるいは3袋をまとめて、切断装置60によりシール箇所で切断される。複数の袋がまとめて1つとして切断される場合には、各袋の間のシール箇所に、刃先に等間隔で切欠きが付けられた刃で挿まれることにより、手で切り離しやすくなるためのミシン目が付けられてもよい。
- [0064] 切断装置60により切断された包装物92は、受け台61の上を滑り落ち、ショック防止ローラ62にて落下速度を減速された上で、冷却装置70へと落下する。冷却装置70への落下速度が遅いので、落下時の衝撃により包装物92の底部のシールが損傷を受けるのを防止できる。冷却装置70へ送り込まれた包装物92は、保持具72により斜めに立った状態で保持されたまま、コンベア71により冷却装置上を1から5分間という時間を掛けて移動させられる。包装物92は、コンベア71により室温中で移動されてもいいし、冷気を吹きかけられながら移動してもよい。この間に、ホッパー10で60～80°Cに加温され、温度を保持している球状吸着炭は、ほぼ常温に冷却される。冷却されることにより、包装物はしづみ、球状吸着炭は、包装された袋91の中で動かなくなる。
- [0065] コンベア71で端部まで移送されると、コンベア71の下側に回り込む動きにより、包装物92は自然落下する。落下した位置には、梱包用の箱が用意されており、所定の数量の包装物92が箱に収納されると、箱ごと運び出される。
- [0066] ここで、本発明の第1の実施の形態の計量装置で計量され、あるいは、第2の実施

の形態の包装装置で包装される球状吸着炭について説明する。球状吸着炭は、多孔性球状炭素質物質であり、その直径は0.05～1mmである。また、その硬度は、粒径0.2mmから0.5mmの球状吸着炭を用いた筒井理化学機械株式会社製「粉、粒体特性測定機器」による測定（球状吸着炭の破壊試験による破壊値）では、600～1500mN／粒に分布し、800～1300mN／粒の頻度が高く、その最頻値は約1000mN／粒である。ちなみに、類似の大きさの一般的な医薬品を同様に測定すると、硬度は200mN／粒程度以下である。このような硬い球状吸着炭を計量するには、本発明に係る計量装置は、計量枠21とホルダー22との間及び計量枠21とシャッターハンドル24との間に球状吸着炭が入り込まないので、球状吸着炭による傷がつきにくく好適である。

[0067] なお、これまでには、計量され、また包装される粒状物として、球状吸着炭を取り上げて説明したが、本発明に係る計量装置及び包装装置並びに包装物の製造方法は、他の粒状物にも適用できる。

#### 図面の簡単な説明

[0068] [図1]本発明の第1の実施の形態である計量装置を説明する断面図である。  
[図2]本発明の第1の実施の形態である計量装置の動作を説明する断面図である。  
[図3]本発明の第2の実施の形態である包装装置を説明する模式図である。  
[図4]従来の技術による計量装置を説明する断面図である。

#### 符号の説明

[0069] 16 充填ノズル  
20 計量装置  
21 計量枠  
21a 空間  
21b、c 耐磨耗材  
22 ホルダー  
23 ばね（押圧手段）  
24 シャッター  
31 シュートパイプ

40 シール装置

50 拾圧装置

60 切断装置

61 受け台

62 ショック防止ローラ

d 間隙

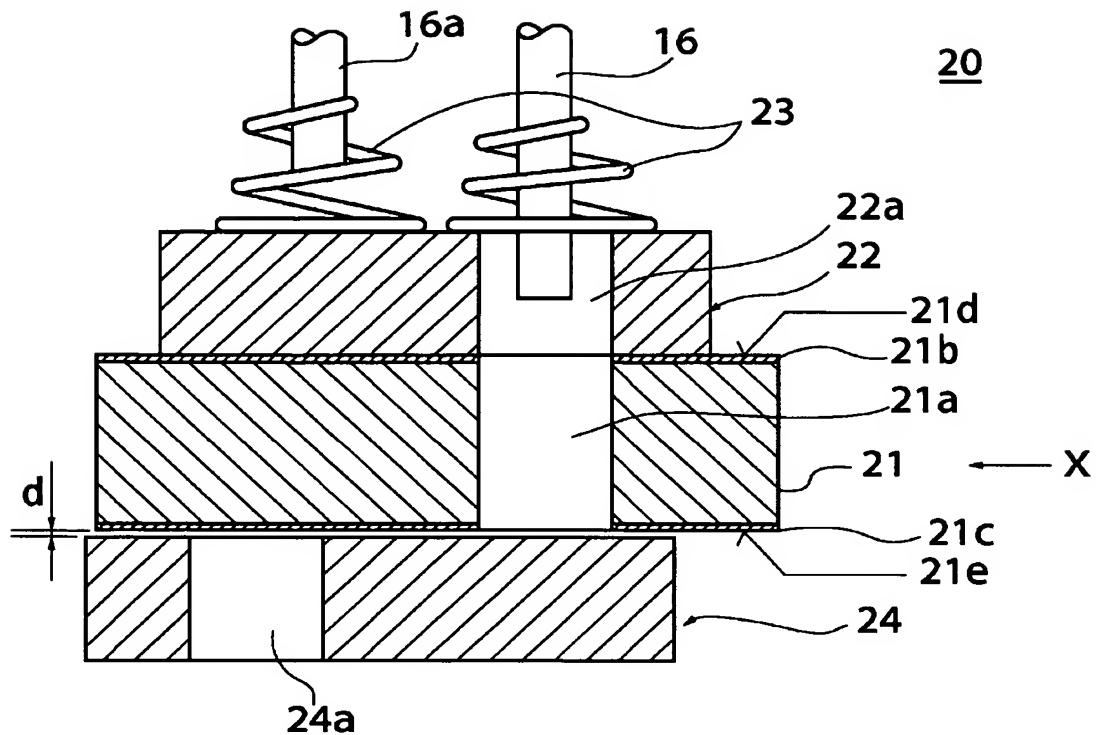
## 請求の範囲

- [1] 第1の平面と前記第1の平面に平行な第2の平面を有し、前記第1の平面の側から硬質粒状物を送り込まれる空間が前記第1の平面と第2の平面との間を貫通して形成された計量枠と；  
前記第1の平面の側に位置し、前記空間と連通する貫通穴が形成され、前記第1の平面と摺動するホルダーと；  
前記第2の平面の側に位置し、前記空間と連通する貫通穴が形成され、前記第2の平面と平行に移動するシャッターと；  
前記ホルダーを前記計量枠方向に押す押圧手段とを備える；  
硬質粒状物の計量装置。
- [2] 前記第2の平面と前記シャッターとの間に、所定の間隙を保つ；  
請求項1に記載の硬質粒状物の計量装置。
- [3] 前記硬質粒状物を破壊する力より小さい力で、前記ホルダーを前記計量枠方向に押す；  
請求項1または請求項2に記載の硬質粒状物の計量装置。
- [4] 前記第1の平面の前記ホルダーと摺動する部分が耐磨耗材で形成された；  
請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の硬質粒状物の計量装置。
- [5] 前記ホルダーの前記計量枠と摺動する部分の材質が、アセタール樹脂又はポリエーテルエーテルケトンである；  
請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の硬質粒状物の計量装置。
- [6] 前記第2の平面の前記シャッターと面する部分が耐磨耗材で形成された；  
請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の硬質粒状物の計量装置。
- [7] 前期計量枠の硬質粒状物を送り込まれる空間の、前記第1の平面における開口部の縁が面取りされていない；  
請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の硬質粒状物の計量装置。
- [8] 前期計量枠の硬質粒状物を送り込まれる空間の、前記第2の平面における開口部の縁が面取りされていない；  
請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の硬質粒状物の計量装置。

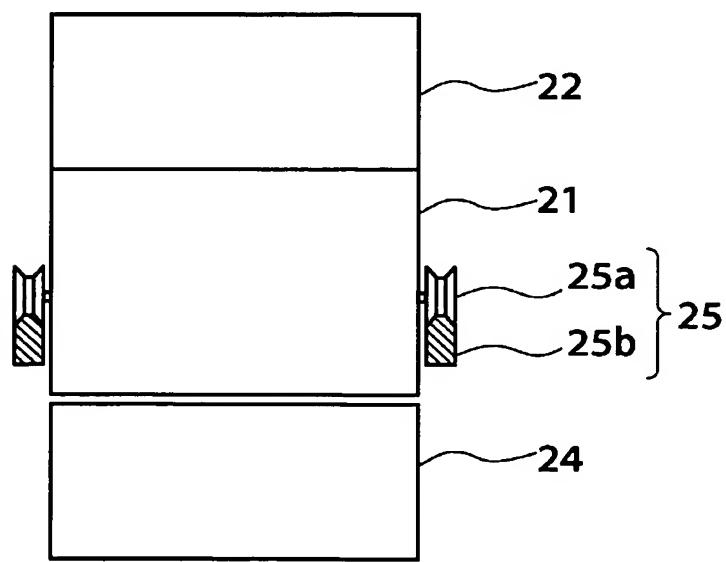
- [9] 計量される硬質粒状物を請求項1乃至請求項8のいずれか1項に記載の計量装置の前記ホルダーから前記計量枠の空間に充填させる工程と;  
前記硬質粒状物が充填された前記計量枠の空間の前記第1の平面の開口部および前記第2の平面の開口部をふさぐ工程と;  
前記硬質粒状物を前記計量枠の空間から排出する工程とを備える;  
硬質粒状物の計量方法。

[図1]

(a)

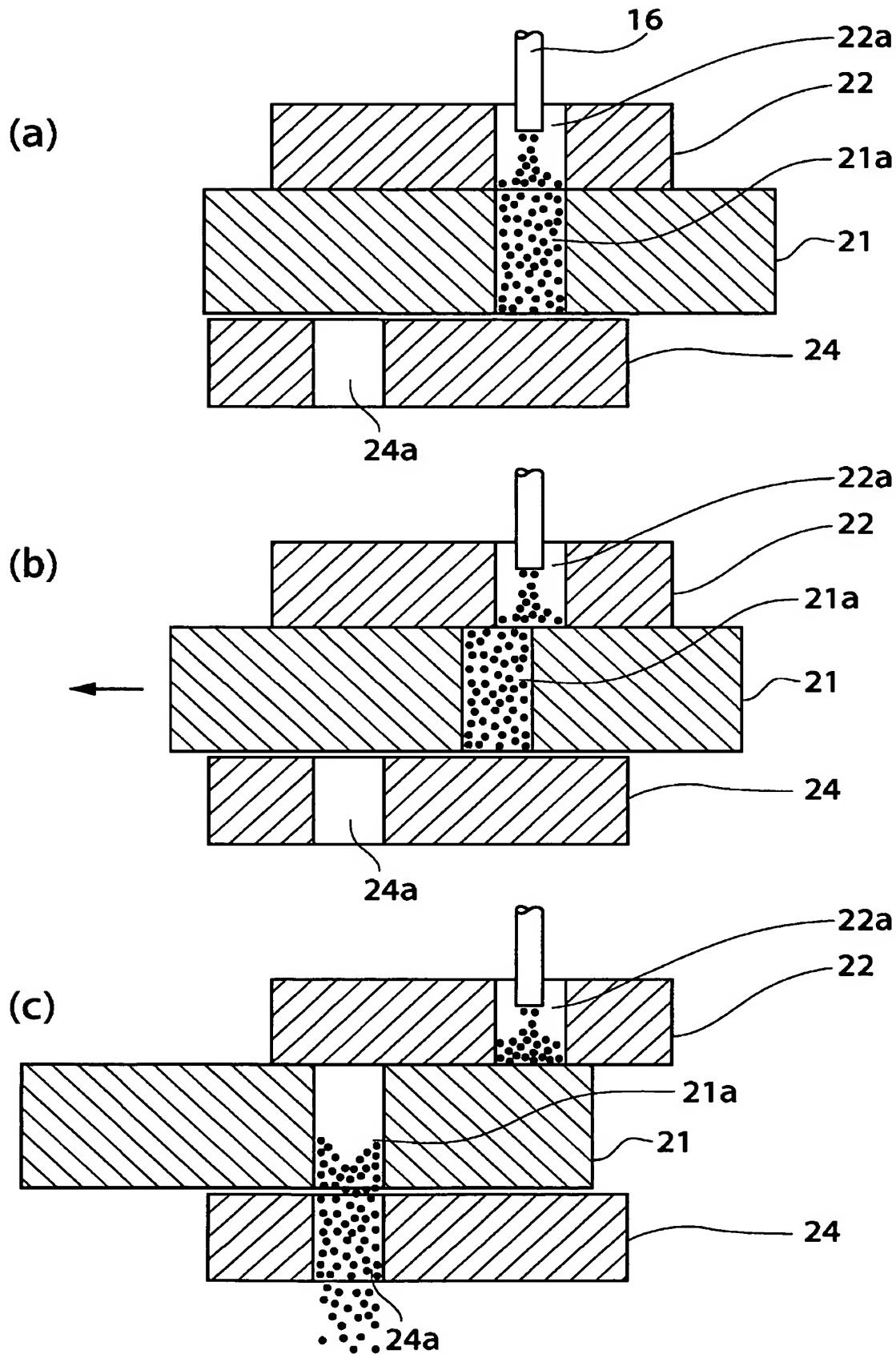


(b)

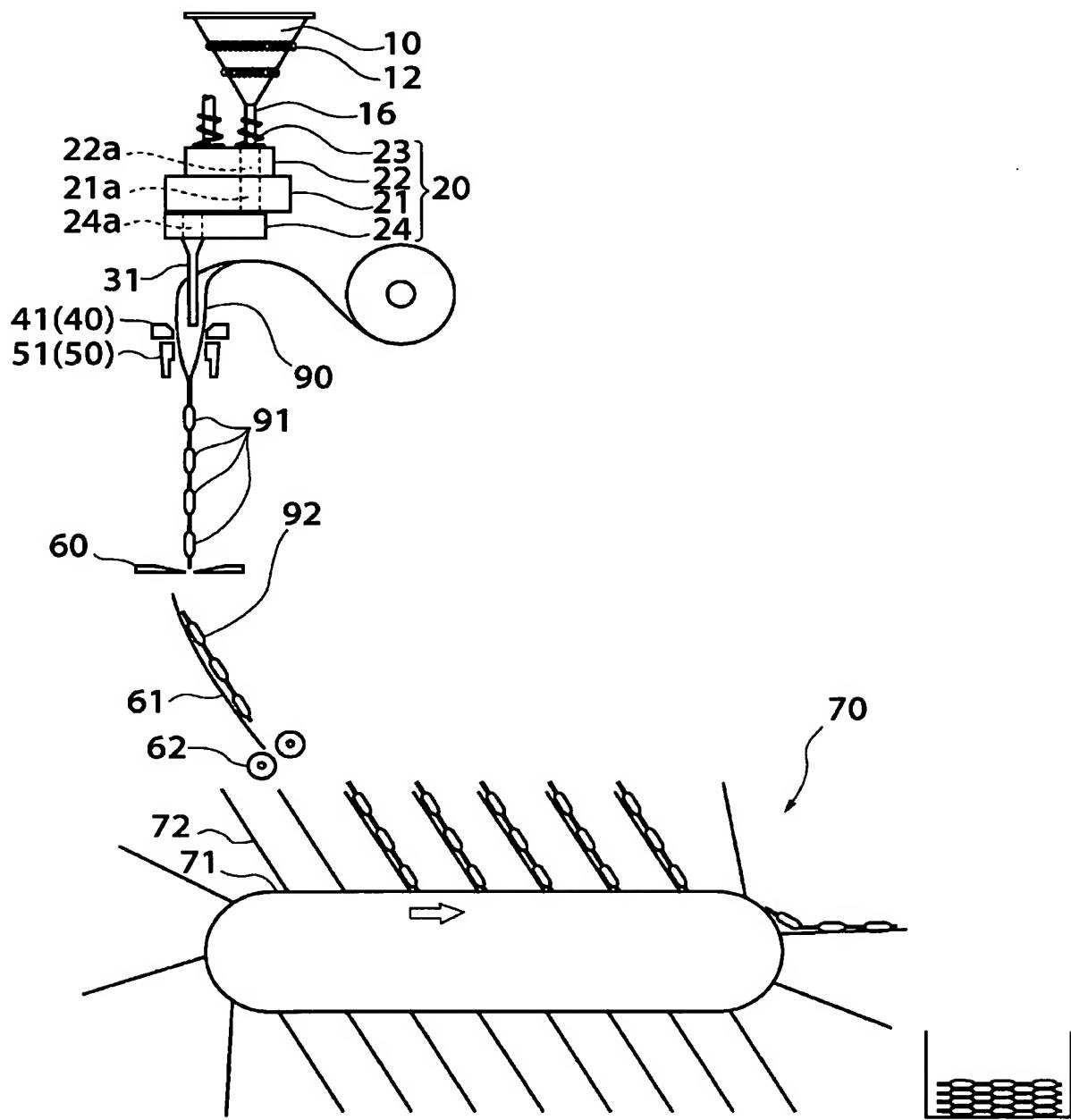


X方向矢視

[図2]



[図3]



[図4]

